

An outer peripheral surface of a commutator 1 of a motor is polished with abrasive grains, which have a particle size in a range of 12 to 20  $\mu\text{m}$ . Upon this operation, the outer peripheral surface of the commutator 1 has a surface roughness of about 0.2-0.4  $\mu\text{m}$ .

⑫ 特 許 公 報 (B2)

昭57-43990

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和57年(1982)9月18日

H 01 R 39/04

6447-5 E

H 02 K 13/00

6435-5 H

発明の数 1

(全4頁)

⑭ 小型直流電動機

⑮ 特 願 昭51-98110

⑯ 出 願 昭51(1976)8月17日

⑰ 公 開 昭53-23004

⑱ 昭53(1978)3月3日

⑲ 発 明 者 北沢秀夫

駒ヶ根市赤穂8635の12

⑳ 出 願 人 伊那三協株式会社

駒ヶ根市赤穂14の888

㉑ 代 理 人 弁理士 権山亨

㉒ 特許請求の範囲

1 整流子の摺接面に板状刷子を摺接してなる電動機において、前記整流子の摺接面を研摩材により表面アラサを0.2  $\mu$ から0.4  $\mu$ にしたことを特徴とする小型直流電動機。

2 整流子の摺接面を研摩する研摩材の粒度が12  $\mu$ から20  $\mu$ である研摩材を用いた特許請求の範囲第1項記載の小型直流電動機。

3 研摩材が貼着されるベースが表面均一な合成樹脂板よりなる特許請求の範囲第2項記載の小型直流電動機。

発明の詳細な説明

この発明は整流子の刷子摺接面の表面アラサと接触抵抗の変化の関係を考察して接触抵抗の変化を少なくするように改善した小型直流電動機に関する。

従来整流子の摺接面の表面アラサは左程重要視されずに電動機が製作されている。他方、内部インピーダンスの変化が回転数の変化としてあらわれるブリッジ検出型速度制御方式の電動機において、内部インピーダンスは電機子巻線の抵抗と、整流子摺接面と刷子との接触抵抗によつてなり、電機子巻線の抵抗は温度一定では変化しないが、接触抵抗は稼動中に摩耗等によつて変化が起りうる。従来上記接触抵抗の変化を少なくするために

刷子の取り付け方や、接触圧力、刷子や整流子の材質については種々考察されているが、摺接面の表面アラサを考察して接触抵抗を安定させる考えはない。

5 本発明は摺接面の表面アラサと接触抵抗の変化の関係を考察し、小型直流電動機における接触抵抗の変化の少ない表面アラサの範囲を提案するのである。

以下図示の実施例によつて本発明を説明する。

10 本発明の考察実験に用いた整流子と刷子は第図に示すように、円筒形の整流子1と、板状刷子2の組合せによつておこなわれた。実験では第2図に示すように2本1組の板状刷子2に定電流源3を接続し、さらに記録計4の両端子線を板状刷子2にそれぞれ接続して電機子の回転中における板状刷子2から整流子1への通電状態を記録させた。整流子摺接面に押しあてる板状刷子2は、次の条件を満足する構造として選んだ。

(1) 整流子の回転に順応し良好な接触状態を維持し、かつ機械的摩擦抵抗を減少し得る。また摩擦についても極力少量にし得ること。

(2) 長時間の通電に対して電氣的、かつ化学的に安定し、常に良好な通電状態を保持し得ること。

板状刷子2を用いることにより結果的に同一摺接圧が継続され、摩擦損失が少なく、電氣的接触の良好な状態で実験がなされた。なお実験において摺接圧力は3.0 gf、供給電流100mAでおこなわれた。

整流子摺接面の表面アラサは、研摩紙の粒度30  $\mu$ から40  $\mu$ までの7種類の研摩材を用いて摺接面にレース加工をおこない、加工後例えばトリクロレンやクロロセンで洗滌をおこなつた。

なお研摩紙は多種多様であり、表面アラサを安定した状態にするには、研摩紙の下地材質が紙布ではレース加工時均一な圧力を表面に与えることに問題があり、実験ではポリエステルフィルムなどのプラスチックフィルムを下地材質とした研摩

材を選定した。さらに研摩紙にはもう一つの問題がある。それはモータ実装によるライフ試験の結果電機子の回転継続時間が進行するにつれて、整流子1の摺接面に黒褐色化した付着物が増大すること、1000時間回転後、赤外分光分析などの分析により調べてみると、黒褐色化した付着物は樹脂粉末が付着して刷子と整流子の摺接による熱的变化をうけ、さらには刷子や整流子の摩耗粉なども入り混つて絶縁物の重合体をつくることが実証された。上記樹脂粉末は研摩紙の樹脂系接着剤がレース加工中に付着するものと考えられ、上記洗滌では落ちずに残るものである。上記付着物が出来ると、上記刷子選定で述べた条件が満足されなくなる。現在市販されている研摩紙ではすべてに共通していえることであるが、研摩紙はその製造工程において、砥粒と下地材質とは樹脂系の接着剤で膠着させている。さらに上記研摩紙の製造工程について述べると、水をつけて使用する研摩紙は予め耐水処理したのち、または耐水処理しない下地となる紙布面上に研摩用砥粒を混ぜて均一に塗布し、短時間の加熱にて膠着させ、砥粒と下地とは樹脂系接着剤で膠着させている。接着剤に用いる樹脂としては有機ポリアミン類、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、パラフィル、芳香族などが使用されている。したがって、付着物は上記樹脂の粉末に基因する。

上記状況のもとで第2図の記録装置によつて記録された各研摩材の粒度による整流子摺接表面と刷子の接触状態は第3図の通りで、一般的考えに反し、粒度の粗い方が付着物がない状態では平坦な記録線が得られた。なおこの記録において、整流子1と刷子2の接触が良好で接触不良がない場合は、電流波形の形は第4図イの記録が、接触不良の場合はロやハのように波形落ち現象となつて記録される。接触不良の場合は回転数ダウンの現象が併発する。

第5図は研摩材の粒度と整流子摺接面の表面のアラサの関係を示すもので、第3図で接触状態が比較的安定な研摩材粒度が④12 $\mu$ から⑥30 $\mu$ の範囲を選ぶと、表面アラサは0.2 $\mu$ から0.6 $\mu$ 、40 粒度12 $\mu$ から20 $\mu$ では表面アラサは0.2 $\mu$ から0.4 $\mu$ の範囲となる。

第6図は研摩材粒度と摩耗状態の関係を示すもので、この関係も表面が平滑な、粒度が細かい方

が摩耗が少なからうという一般的考えに反し、12 $\mu$ 以下の細かい粒度でレース加工した摺接面の摩耗傾向がより大きいことが発見された。

第7図は1000時間稼動後の黒化物(黒褐色物)付着状態を研摩材の粒度および摩耗状態と対比して示したもので、研摩材粒度の粗いものほど付着物が多いことがわかる。この関係から粒度の範囲は、前記12 $\mu$ から20 $\mu$ 、表面アラサは0.2 $\mu$ から0.4 $\mu$ の範囲が好ましい。

第8図は研摩材粒度15 $\mu$ 、30 $\mu$ および60 $\mu$ でレース加工した摺接面に通電した場合の接触不良による波形落ちや回転ダウンの傾向を示すもので、粒度の粗い研摩材で加工した摺接面は、負荷電流の増量にしたがつて黒化物が増加する傾向を示し、粒度15 $\mu$ ではほとんど変化せず良好で、全体的には100mA以下では黒化物の発生は極めてすくない。

以上の実験結果から粗い粒度の研摩材でレース加工を行ない、付着物を他の電機子構造物の樹脂が溶解しない溶剤で洗滌除去してもよいし、研摩材の粒度と摺接面の表面アラサを管理して付着物がある程度押えれば、初動期および経時期間においても良好な接触状態を得ることができる。

なお整流子については銅をベースとする金パラジウム、板状刷子については磷青銅に銀系メッキを施したものほか、他の整流子材や刷子材を用いて実験をおこなつたが大きな差はなかつた。

本発明は上述の通り表面アラサと接触抵抗および摩耗の関係を実験考察して新たに見つけた現象にもとづいて構成されたもので、研摩材粒度12 $\mu$ から20 $\mu$ で均一な表面の研摩フィルムを用い、表面アラサ0.2 $\mu$ から0.4 $\mu$ に加工することにより接触抵抗が安定し、摩耗の少ない整流子摺接面を備えた小型直流電動機を提供できる。

#### 図面の簡単な説明

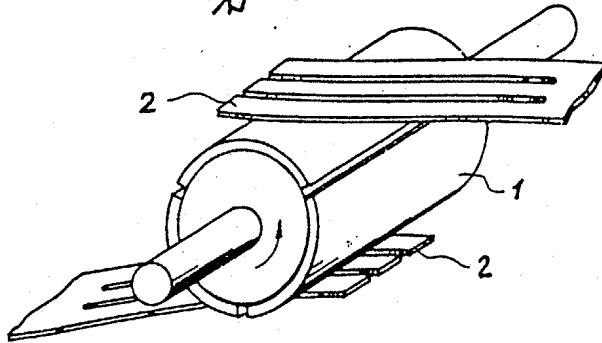
図面は本発明の小型直流電動機の実施例を示すもので、第1図は要部拡大図、第2図は実験回路図、第3図は研摩材粒度と接触抵抗値の関係グラフ、第4図は研摩材粒度と表面アラサの関係グラフ、第5図は接触状態を示す説明図、第6図は研摩材粒度と摩耗の関係グラフ、第7図は研摩材粒度と黒化物付着傾向説明グラフ、第8図は特定研摩材粒度に関する負荷電流と波形落ちなどの傾向を示すグラフである。

5

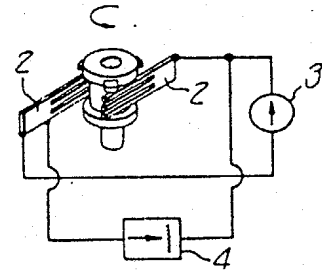
6

1……整流子、2……板状刷子、3……定電流源、4……記録計。

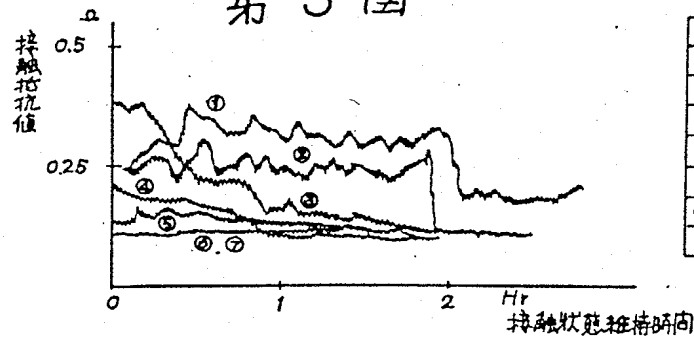
第1図



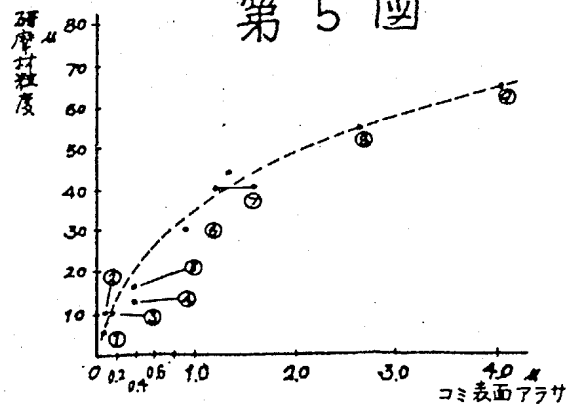
第2図



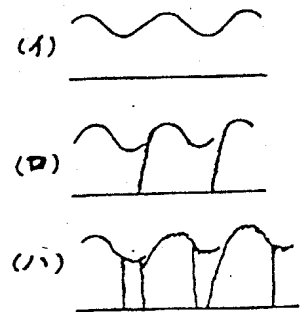
第3図



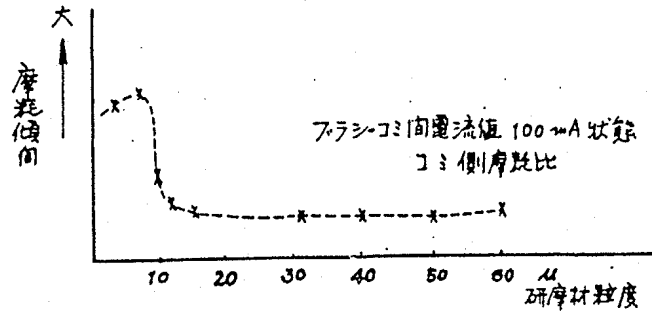
第5図



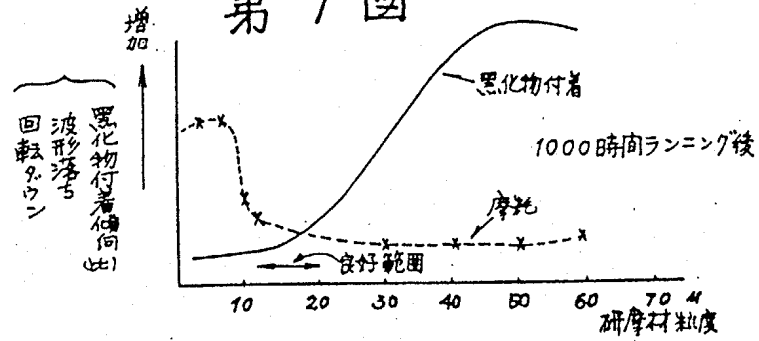
第4図



## 第6図



## 第7図



## 第8図

